

SSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

CANON INC

N/A

APPL-NO: JP60024518

APPL-DATE: February 13, 1985

INT-CL_(IPC): H01L021/68; H01L021/30

US-CL-CURRENT: 29/25.02

ABSTRACT:

PURPOSE: To simplify the next process by positioning a wafer by bringing the wafer in accordance with the reference position and direction in the course of transportation and utilizing a function of straight movement and rotation of a wafer transporting handler effectively.

CONSTITUTION: A handler 4 comprises a horizontal supporting member 8 of fork-like form for carrying and transporting a wafer 3, and a pantograph mechanism 9 for reciprocating said member 8 straightly. The pantograph mechanism 9 opens and closes according to the rotation of rotation shafts 10, 10 thereby reciprocating the supporting member 8 straightly. The non-contact sensor 16 of electrostatic capacity type and etc. is arranged with a support of an attachment table 17, which is for measuring the position of a periphery of the wafer 3 on the handler 4 present on the backward limit position with high accuracy and detecting the position of the center point of the wafer and a direction of an orientation flat 15. The attachment table 17 is fixed to an elevating rest 5 and moves up and down together with the handler 4.

COPYRIGHT: (C)1986, JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-184842

⑬ Int.Cl.⁴

H 01 L 21/68
21/30

識別記号

庁内整理番号

7168-5F
Z-7376-5F

⑭ 公開 昭和61年(1986)8月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 ウエハの位置決め装置

⑯ 特 願 昭60-24518

⑰ 出 願 昭60(1985)2月13日

⑱ 発 明 者 出 口 信 吉 川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社小杉事業
所内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 伊東 辰雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ウエハの位置決め装置

2. 特許請求の範囲

1. ウエハを載せて水平面内で往復動可能なウエハ搬送用ハンドラと、

所定の検出位置において前記ハンドラ上のウエハの外周位置を検知する非接触センサを有し、ウエハの外周位置に基づいてハンドラ上のウエハの中心点の位置とそのオリエンテーションフラットの向きとを検出する検出装置と、

前記ハンドラを予め定められた位置の回転軸心まわりに回転させる回転装置と、

前記検出装置の検出結果に基づいて前記ハンドラおよび前記回転装置を制御してウエハの中心点の位置とオリエンテーションフラットの向きとをそれぞれ予め定められた基準位置と基準方向とに合わせる制御装置と、

前記ハンドラと前記非接触センサとをそれらの相互の高さ位置関係を一定に保ったままで昇降さ

せる昇降手段と、

前記ハンドラとの間でウエハの受け渡しが可能であって、受取ったウエハをそのままの位置および姿勢に保持する保持手段、

とを備えたことを特徴とするウエハの位置決め装置。

2. 前記基準位置が、前記検出位置の近傍のハンドラの回転軸心に定められている特許請求の範囲第1項に記載のウエハの位置決め装置。

3. 非接触センサがウエハの外周位置を複数個所で測定する複数のセンサからなる特許請求の範囲第1項に記載のウエハの位置決め装置。

4. 非接触センサとして静電容量型センサを用いた特許請求の範囲第1項または第3項に記載のウエハの位置決め装置。

5. 保持手段が、前記昇降手段によるハンドラの下降によってハンドラ上のウエハの下面と当接してウエハを載置保持する固定載置台とを含む特許請求の範囲第1項に記載のウエハの位置決め装置。

6. 前記ハンドラが、ウエハを水平に支持するウエハ支持部材と、該ウエハ支持部材を水平面内で往復動させるパンタグラフ機構とを有する特許請求の範囲第1項に記載のウエハの位置決め装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の利用分野]

本発明はウエハの位置決め装置に関し、更に詳しくは、露光装置などの半導体製造装置、或いはウエハプローバなどの各種検査・測定装置において、オリエンテーションフラット付きの半導体ウエハをセットする際に、該ウエハの向きと位置を予め定められた方向および位置に定めるための位置決め装置に関する。

[従来技術]

半導体製造装置等においては、複数のウエハを次々に処理する必要上、複数枚のウエハを棚状に収納したウエハカセットを配置し、このカセット内の棚段部のうちからウエハを一枚ずつ取り出してウエハチャック等に装着し、必要な処理工程を終えたのちウエハチャックから別のウエハカセット

チャック等に位置合わせ機構を設けなければならなかったり、スループットが低下したりする問題点が不可避であった。

[発明の目的と概要]

本発明は、前述の従来技術の問題点を解決して、ウエハ搬送ハンドラ上でウエハの中心点位置とそのオリエンテーションフラットの向きとを一定の基準位置および方向に合わせることでウエハの位置決め装置を提供しようとするものである。

このような目的を達成するための本発明の位置決め装置は、ウエハを載せて水平面内で往復動可能なウエハ搬送用ハンドラと、所定の検出位置において前記ハンドラ上のウエハの外周位置を検出する非接触センサを有しウエハの外周位置に基づいてハンドラ上のウエハの中心点の位置とそのオリエンテーションフラットの向きとを検出する検出装置と、前記ハンドラ上のウエハの中心点の位置とそのオリエンテーションフラットの向きとを検出する検出装置と、前記ハンドラを予め定

内にウエハを収納するようにして、ウエハ供給側と収納側とに同様のウエハカセットを配置するのが一般的であったが、近時、処理済のウエハを元のカセットに戻すようにして、収納側のウエハカセットを不必要とし、その分だけ装置の小型化を計るようにすることが考えられ、このためウエハカセットとウエハチャックとの間のウエハの受け渡しを、例えばパンタグラフ式ロボットハンドのような水平面内で往復動および回転可能なウエハ搬送用ハンドラによって行なうことが提案された。

ところが、ウエハカセット内でのウエハの中心点位置やそのオリエンテーションフラットの向きはカセット内で一定に揃っているわけではなく、またハンドラもカセット内のウエハを唯そのまま受取って運ぶだけでカセット内のウエハ位置および向きのバラツキを補正する機能が無いので、ハンドラ上でウエハの中心点位置およびオリエンテーションフラットの向きがウエハ毎に異なってしまう、必然的にウエハチャックへ受渡した後でウエハの位置決めを行なわなければならない。ウエハ

められた位置の回転軸心まわりに回転させる回転装置と、前記検出装置の検出結果に基づいて前記ハンドラおよび前記回転装置を制御してウエハの中心点の位置とオリエンテーションフラットの向きとをそれぞれ予め定められた基準位置と基準方向とに合わせる制御装置と、前記ハンドラと前記非接触センサとそれらの相互の高さ位置関係を一定に保ったまま昇降させる昇降手段と、前記ハンドラとの間でウエハの受け渡しが可能であって受取ったウエハをそのままの位置および姿勢に保持する保持手段とを基本要素として備えている。

本発明の装置による位置決め方法は、その主要ステップとして、検出ステップ、移動ステップ、および単独回転ステップを含み、これらステップの組合せでウエハのハンドラ上での位置決めが行なわれる。

検出ステップでは、ウエハを受取ったハンドラを所定の検出位置に定位させてのち、この検出位置での前記ウエハの外周位置を測定することによりウエハの中心点の位置とそのオリエンテーショ

ナルフラットの向きとを検出する。

移動ステップでは、前記検出ステップでの検出結果に基づいてハンドラをウエハごと水平面内で直線移動または回転させることにより、ウエハのオリエンテーションフラットの向きを基準方向に合わせ、ウエハ中心点を基準位置に合致させる。

単独回転ステップでは、前記移動ステップ中のハンドラの回転の前又は後に、ウエハをそのままの向きで中心点位置をずらすことなく一時保持し、ハンドラのみを所定角度だけ回転してから前記一時保持を解除して再びハンドラをウエハごと直線移動または回転可能な状態にする。

前記ハンドラは、検出位置近傍の予め定められた位置に設定された回転軸心まわりに回転可能であり、ウエハ中心点を合わせるべき基準位置は好ましくはこの回転軸心上に定められる。

前記ハンドラはまた前記回転軸心上を通る直線に沿って往復動可能であり、その直線移動方向はハンドラが回転軸心まわりに回転することで複数方向へ向い、そのうちのひとつはウエハカセット

へ向う方向であり、また別のひとつはウエハチャック等の処理系へ向う方向であって、これら直線移動方向のうちのひとつが前記基準方向に選ばれ、例えばウエハのオリエンテーションフラットは、前記回転軸心からウエハカセットへ向う方向と直交するように方向合せが行なわれる。

単独回転ステップにおけるウエハの一時保持は、ハンドラとウエハとの相対回転のために行なわれ、このときにはウエハはハンドラによる支持から離れて例えば固定載置台などの別の固定部材によりそのままの向きと位置で保持され、この間にハンドラのみが移動ステップでの回転方向とは逆方向に同角度だけ回転されるなどして、ハンドラの向きとウエハの向きとの一致がとられる。この場合、移動ステップでのハンドラの回転角度は検出ステップでの検出結果によって与えられるので、ハンドラをみの単独回転を移動ステップでのウエハと一緒に回転の前に行なってハンドラに予めオフセット角を与えるようにしても、或いはハンドラをみの単独回転を移動ステップでのウエハと一緒に

only-rotation
step
wafer held
in orient.
handler is
rotated to
align w/ wafer
orientation

回転の後に行なって相対角偏差を吸収するようにしてもいずれでも可能である。

検出装置は例えば検出位置近傍においてハンドラに追従して昇降するように配置されたウエハ外周位置測定用非接触センサを含み、この場合、ひとつのセンサでもよいが、ウエハの外周位置を複数箇所測定するように複数のセンサを用いれば、検出時のウエハの回転量を少なく或いは全く不要にすることができよう。この非接触センサとしては静電容量型の近接形センサを用いるのが測定精度等との関連で好ましいが、もちろん他の例えば光電式のセンサを用いることも可能である。

保持手段は前述のハンドラの単独回転のために必要なものであって、好ましくはハンドラを昇降させる前記昇降手段によるハンドラの下降によってハンドラ上のウエハの下面を当接してウエハを載置保持する固定載置台とによって構成する。

ウエハ搬送用ハンドラには種々のものがあるが、本発明の実施に好適なものは、ウエハを水平に支持する支持部材をバンタグラフ機構等の一軸往復

系によって水平面内で直線往復動させ、且つこの一軸往復系と共に支持部材を垂直な回転軸まわりに回転させる機能を最小限備えたロボットハンドである。

以下に本発明の実施例を図面と共に説明する。

〔実施例〕

第1～3図は本発明の実施例に係るウエハ位置決め装置を示し、第4～5図はウエハの位置合せ動作を示している。

第1～3図において、支持台1の上面片側にはウエハカセット2がセットされ、カセット内には複数段の棚にウエハ3が収納されている。支持台1の上面の他の片側にはウエハ搬送用ハンドラ4が昇降架台5に支持されて支持台上面に位置しており、架台5は、モータ6によって駆動される送り機構7により支持台1に対して昇降可能に支持されている。ハンドラ4は、その上にウエハ3を載せて搬送するためのフォーク状の水平支持部材8と、この支持部材8の直線往復動を行なわせるバンタグラフ機構9とを有し、バンタグラフ機構

holding
mech.
from rotat.
step

13 with
fork arms

9はその両回動軸10、10の回動で開閉することによって支持部材8を直線往復動させ、図示の向きにおいては支持部材8をカセット2内に進入させ或いはそこから逆方向に退去させ、この直線往復動と昇降架台5の昇降動作の協働で支持部材8とカセット2内の棚段との間でウエハの受け渡しが行なわれるようになっている。このパンタグラフ機構9は、その回動軸10、10を介してパンタグラフ開閉駆動ユニット11に支持されており、該ユニット11はさらにハンドラ回動ユニット12の回動軸13に支持されており、そしてこの回動ユニット12が前記昇降架台5に取付けられている。従ってハンドラ4は回動軸13の軸心方向に昇降可能であると共に該軸心まわりに回動して支持部材8の直線移動の向きを変えることもでき、例えばカセット2から受取ったウエハを、カセット2とは別方向に配置されている図示しないウエハチャック等へ渡し、或いはその逆の受け渡し動作をするようになされている。

前記回動軸13の軸心位置は、ハンドラ4のウエ

ハカセットからの後退限位置において、その支持部材8の先端外にならないように定められており、好ましくは第3図に示すようにパンタグラフ開閉用回動軸10、10の両軸心を結ぶ線上にある。

図示の例では回動軸13の軸心Oの位置がウエハの中心点を位置合せすべき基準位置となっており、また前記ハンドラ4の後退限位置が後述の検出位置となっている。

前記後退限位置にあるハンドラ4の下降によってその上のウエハ3の下面と当接し、ハンドラ4がウエハ3を残置してそのままさらに下降できるように、支持台1上の回動軸13まわりには固定載置台14が配設されている。

また前記後退限位置にあるハンドラ4上のウエハ3の外周位置を高精度で測定してウエハの中心点位置とそのオリエンテーションフラット15の向きを検出するため静電容量型等の非接触センサ16が取付台17に支持されて配置されている。

この取付台17は、昇降架台5に対して固定されており、ハンドラ4と共に昇降する。

Sensor

第4図(a)にはウエハ3の中心点が基準位置O(回動軸13の軸心)に一致し、そのオリエンテーションフラット15の向きがカセット方向(OQ方向)に向いた位置決め完了状態が示されており、また第4図(b)にはカセット2からハンドラ4上に受取ったウエハ3の中心点がずれ、オリエンテーションフラットの向きも異なっている状態が示されている。尚、第4図(b)でO'は実際のウエハの中心点位置、O'Rはそのオリエンテーションフラットの向きである。

第1～3図に示した装置を用いてウエハの位置決めを行なう場合の操作例を以下に説明する。

まず始めにハンドラ4でカセット2内からウエハ3を一枚とり出す。これはOQ方向を向いた支持部材8をユニット11の軸10、10の回動でパンタグラフ機構9を開閉伸縮させて行なう。ウエハ3を載せて後退限位置に停止したハンドラ4上において、ウエハ3の中心点位置O'は殆んどの場合基準位置Oに一致しておらず、またオリエンテーションフラット15の向きもOQ方向からずれた

O'R方向を向いており、これを第4図(b)に示す通りとする。そしてこれに対する位置決めの目標状態は第4図(a)の通りとして以下に説明を行なう。

まず第4図(b)の状態ではセンサ16によるウエハ3の中心点O'の位置とオリエンテーションフラット15の向きO'Rとの検出を行なう。ここで例えば取付台17が支持台1上に固定されている場合はモータ6および送り機構7によって昇降架台5を上昇させ、ハンドラ4上のウエハ3をセンサ16の作動距離内に近づける操作が必要であるが、本発明では取付台17も昇降架台5によってハンドラ4と一緒に昇降するように構成してあるのでその必要はなく、後退限位置におけるハンドラ4上のウエハ3は、その外周部を常にセンサ16の作動距離内に位置せしめている。

前記のO'およびO'Rの検出は、ウエハ3を載せたハンドラ4を回動ユニット12によって回動軸13まわりに一回転させ、この間にセンサ16でウエハ3の外周位置を測定することにより行なう。

how does
the handler
rotate?

この測定結果を座標計算することにより実際のウエハ3の中心点位置Oとオリエンテーションフラットの向きO'Rとが基準位置Oと基準方向OQとの関係で検出され、これらの偏差を無くするようにハンドラ4を直線移動および回転させてウエハ3の目標位置への位置決めが行なわれる。

このためまずはじめに第5図(a)に示すように基準方向の直線OQの延長線と実際の向きの直線O'Rの延長線との交点Pの位置を求め、距離OPを演算してそれに対応する移動量だけパンタグラフ機構9によりハンドラ4の支持部材8を直線移動させ、これによって点Pを点Oに一致させる。このときウエハ3の中心点O'は、第5図(a)でO'の位置になり向きO'Rは平行シフトした向きOR'となり、新たなウエハ中心点位置O''は直線OR''上に位置することになる。この状態において基準方向OQと実際の向きO'R'とはハンドラ4の回転軸13の軸心O上で交わり、両者に間の角度は θ として求められる。次のステップではハンドラ4がウエハ3と一緒に θ だけ回

動され、方向OR'が基準方向OQに合わせられる。この状態は第5図(b)の通りであり、ウエハ3の中心点位置は直線OQ上の点O''に移動する。ここでハンドラ4は θ 回転のためにその直線移動方向が基準方向OQから逆方向に θ だけずれてしまっている。このずれを元に戻すためにハンドラ4を下降させ、ウエハ3をそのままの向きで固定載置台14上に設置保持させ、更にハンドラのみ下降させてウエハとの接触を離してから、ハンドラ4のみを回転ユニット12によって角度 θ だけ逆回転させる。この後にハンドラ4を再び上昇させて固定載置台14上のウエハを3をその上に載せ、第5図(c)に示すようにO''とOとの差を無くするようにパンタグラフ機構9によって支持部材8を直線移動させ、ウエハ3の中心点を基準位置Oに合致させる。その後、カセット方向以外の方向にあるウエハチャック等へ向けてハンドラ4の向きを回転により、変更し、パンタグラフ機構9を伸長させて位置決め済みウエハを送り出すものである。

尚、この実施例ではウエハの方向を先に基準方向に合わせてからハンドラの向きを戻す場合を述べたが、これはハンドラの向きを、先に角度 θ のオフセットを与えるようにウエハの向きに一致させておき、その後、基準方向に合わせるようにしてもよい。また、ウエハの基準方向は第4図(a)のOQ方向だけでなく、360°任意の方向でも可能である。

[発明の効果]

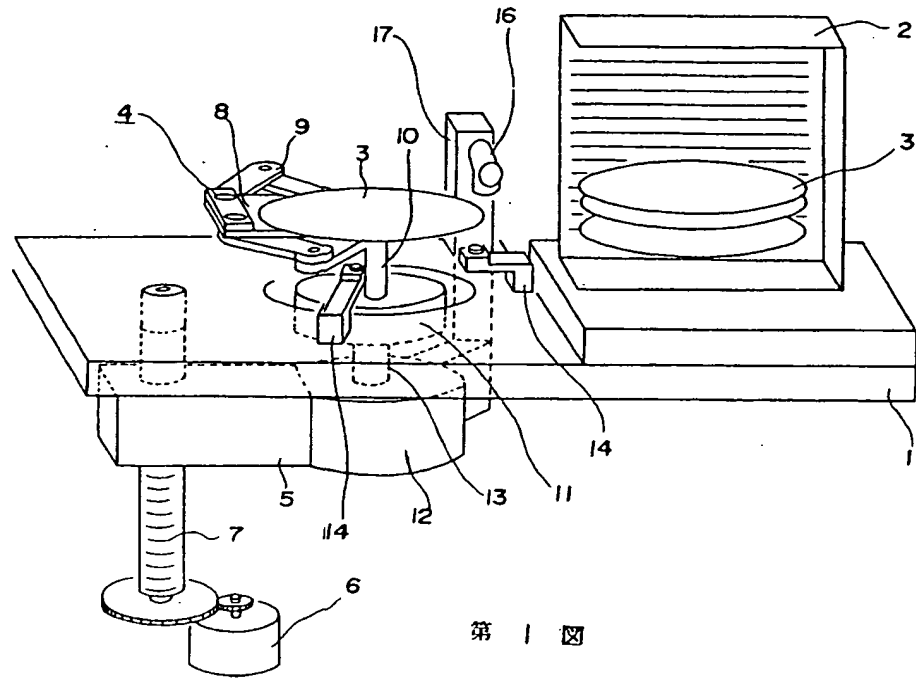
以上に述べたように、本発明によれば、ウエハカセットからウエハチャック等へウエハを搬送する途中でウエハを基準位置および方向に合わせることができ、ウエハ搬送ハンドラの直線運動と回転の機能を有効に活用してウエハの位置決めを行なえるので、ウエハチャック等の次工程側にブリアライメント機構を設けずにすみ、構造の簡略化が果され、またスループットの向上にも寄与するものであり、さらに非接触センサが常に検出位置のハンドラの高さと一定の高さ位置関係を保つので検出操作が簡略化できる利点もある。

4. 図面の簡単な説明

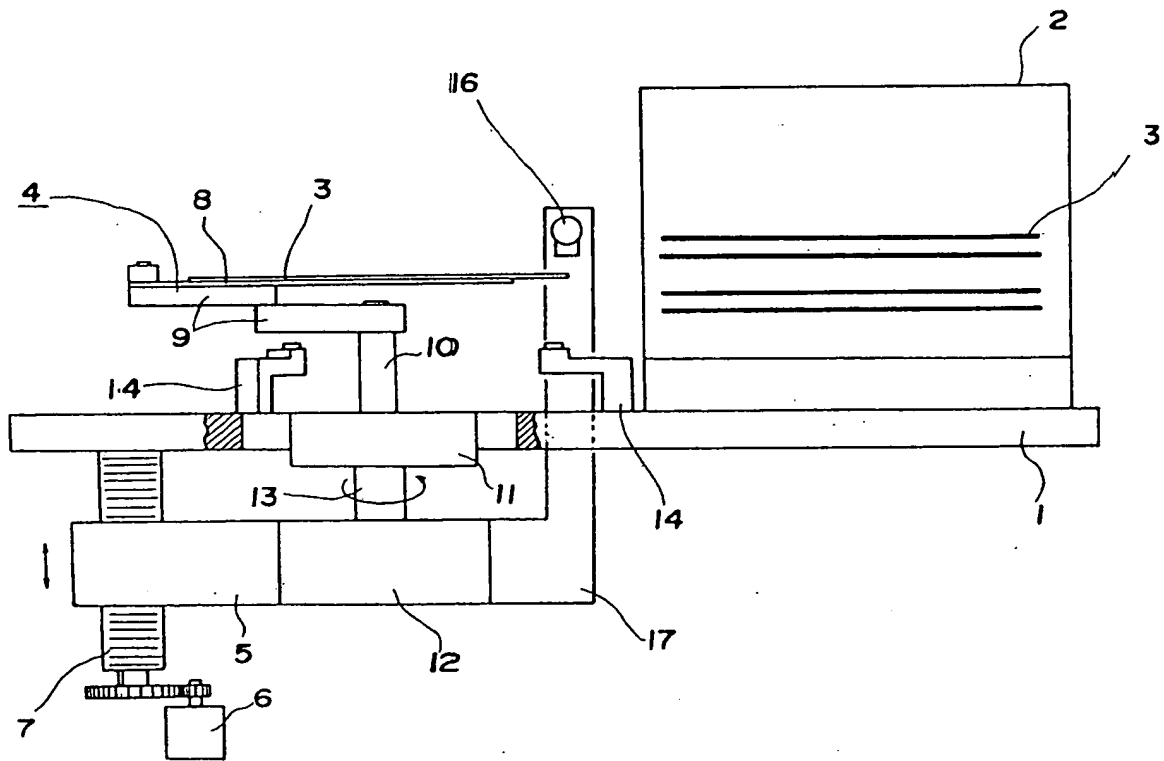
第1図は本発明の一実施例に係る位置決め装置の全体構成を示す斜視図、第2図は同じく部分切欠正面図、第3図は同じく平面図、第4図(a)は位置決め後のウエハの状況を示す部分平面図、第4図(b)は位置決め前のウエハの状況を示す平面図、第5図(a)(b)(c)は位置決め過程におけるウエハとハンドラとの動きを示す説明図である。

- 2: ウエハカセット、3: ウエハ、
- 4: ウエハ搬送用ハンドラ、5: 昇降架台、
- 6: モータ、7: 送り機構、
- 8: ウエハ支持部材、9: パンタグラフ機構、
- 11: パンタグラフ開閉駆動ユニット、
- 12: ハンドラ回転ユニット、13: 回転軸、
- 14: 固定載置台、
- 15: オリエンテーションフラット、
- 16: 非接触センサ、17: 取付台、O: 基準位置、
- OQ: 基準方向。

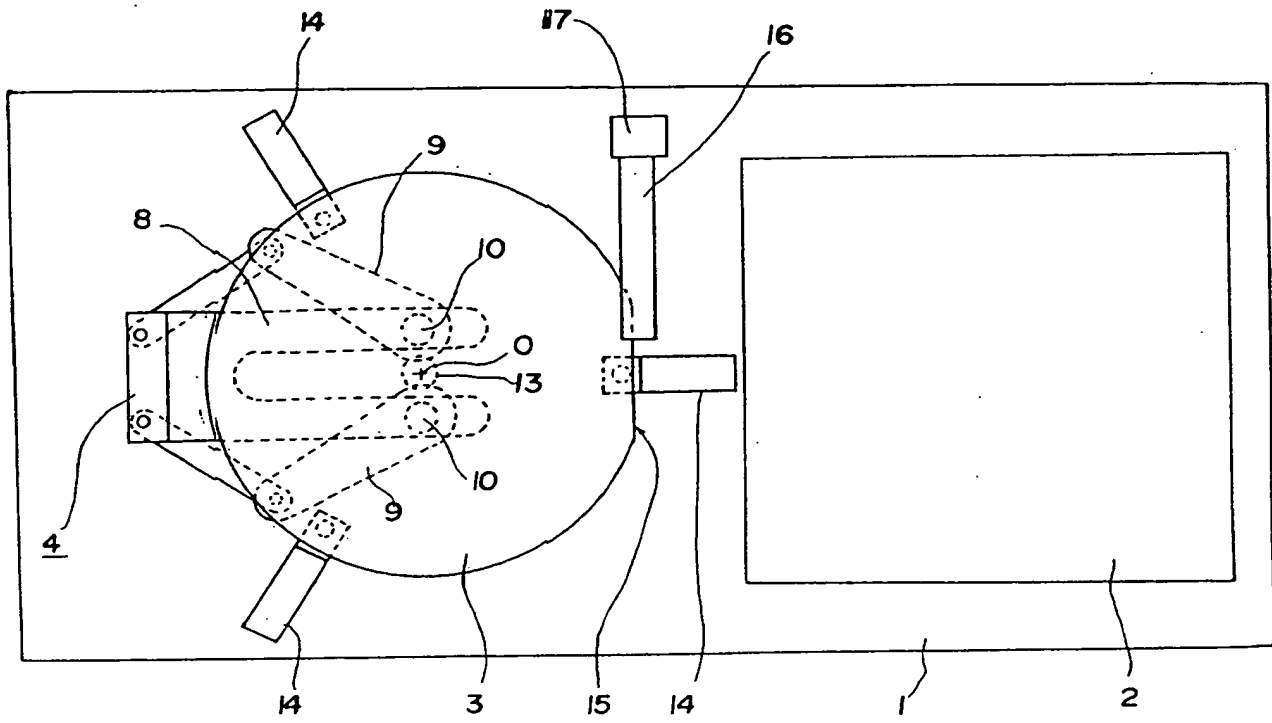
図面の修正(内容に変更なし)



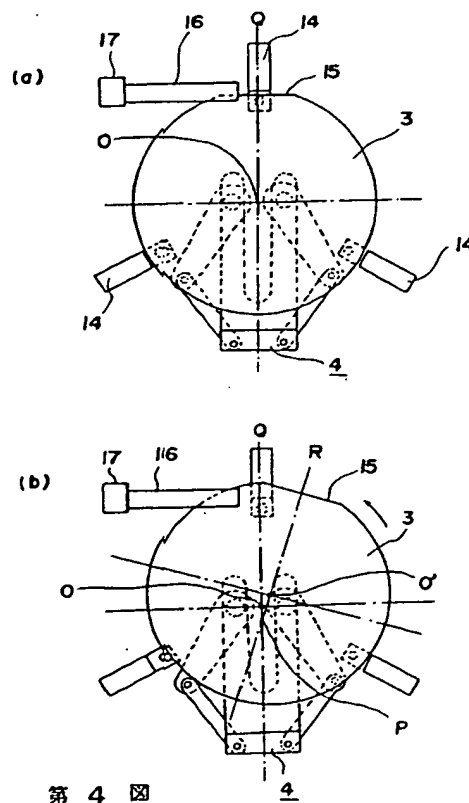
第 1 図



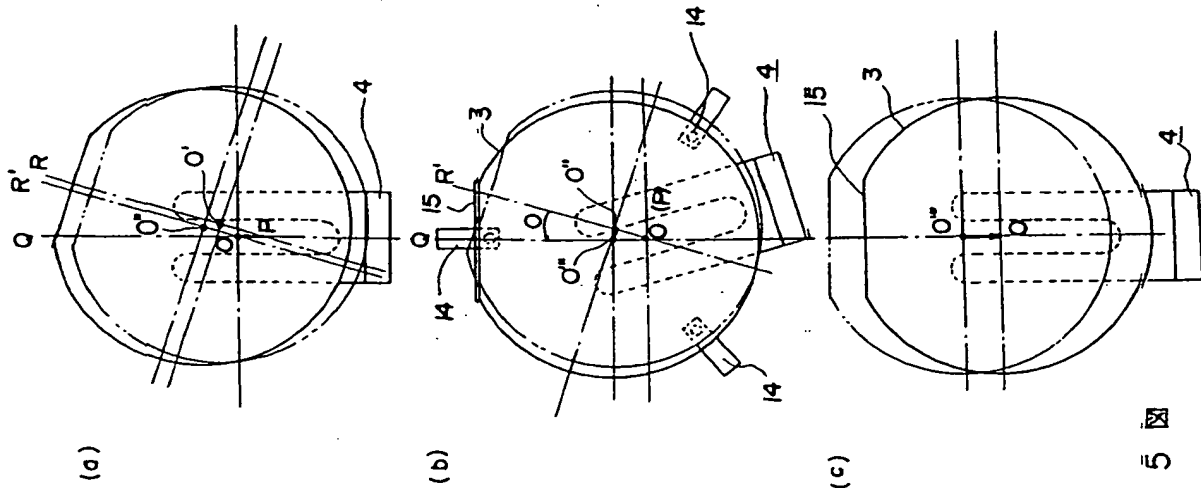
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第5図

手続補正書(自発)

昭和60年3月14日

特許庁長官 志賀 孝 殿

1. 事件の表示

昭和60年 特 許 願 第24518号

2. 発明の名称

ウエハの位置決め装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

居 所 東京都大田区下丸子3-30-2

名 称 (100) キヤノン株式会社

代表者 賀 来 龍 三 郎

4. 代 理 人 〒105

住 所 東京都港区虎ノ門二丁目8番1号

虎ノ門電気ビル 電話(501)9370

氏 名 (6899) 弁理士 伊 東 辰 雄



5. 補正の対象

「図 面」および「委 任 状」

6. 補正の内容

① 別添の通り正式図面を補充する。

② 別添の通り委任状を補充する。